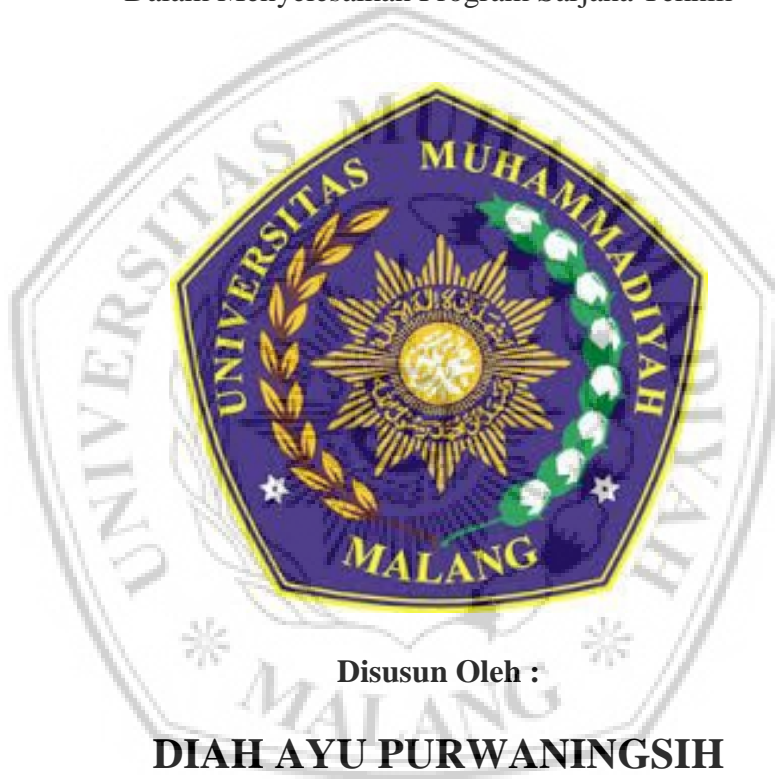


REKAYASA MATERIAL *PYROPHYLLITE* SEBAGAI *CEMENTITIOUS* PADA BETON

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

DIAH AYU PURWANINGSIH

201210340311142

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

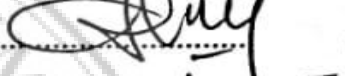
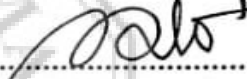
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : REKAYASA MATERIAL PYROPHYLLITE SEBAGAI
CEMENTITIOUS PADA BETON
NAMA : DIAH AYU PURWANINGSIH
NIM : 201210340311142

Pada hari Selasa, 9 Oktober 2018 telah diuji oleh tim penguji :

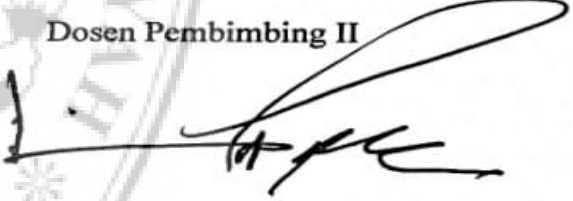
1. Moh. Abduh, ST., MT Dosen Penguji I 
2. Rizki Amalia, ST., MT Dosen Penguji II 

Disetujui :

Dosen Pembimbing I


Ir. Erwin Rommel, MT

Dosen Pembimbing II


Ir. Lukito Prasetyo., MT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Rofikatul Karimah, MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DIAH AYU PURWANINGSIH

NIM : 201210340311142

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Fakultas : TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: "Rekayasa Material *Pyrophyllite* Sebagai *Cementitious* Pada Beton". Adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 31 Oktober 2018

Yang menyatakan



Diah Ayu Purwaningsih

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang diberikan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, serta shalawat juga salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai penerang dan panutan bagi umat manusia menuju jalan yang benar yaitu di ridhai Allah SWT.

Dengan ini saya persembahkan karya ini kepada :

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai, Bapak Purnomo dan Ibu Setyorini Eko Suswati atas segala limpahan doa, kasih sayang yang tak terhingga, dukungan yang selalu menyemangati saat saya mengalami kesulitan dan selalu mendukung saya hingga saya dapat menyelesaikan kuliah strata-1, nasehat yang senantiasa selalu diberikan kepada saya, dukungan moril yang tiada henti-hentinya dan selalu memenuhi semua kebutuhan saya. Semua yang telah Bapak dan Ibu berikan tidak akan pernah bisa saya balaskan dan saya akan selalu berusaha membahagiakan kalian berdua hingga akhir hayat.
2. Adik saya tercinta Febri dwi Prasetyo yang saya harapkan dapat lebih baik dan lebih sukses dari pada saya dan dapat menjadikan ini sebagai penyemangat dan motivasi untuk dapat menuntut ilmu setinggi-tingginya.
3. Keluarga besar saya termasuk mbah, om dan tante yang telah memberikan suport dan doa.
4. Pasangan saya Anca Prahmana Putra yang selalu menemani saya, memberikan bantuan, semangat dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi.
5. Sahabat saya Rofiqotul Adawiyah, Ayu Andila, Mazuin Irawan, Hasbullah, Mahatma Aji Pangestu, dan Hendra Sugiarto, yang telah memberikan semangat dan bantuan serta kenangan indah selama menempuh study sarjana teknik sipil di UMM.
6. Rekan-rekan mahasiswa teknik sipil UMM angkatan 2012 terutama kelas C yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas kerjasama, liburan barengnya, canda tawanya dan bantuannya dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Teman – teman kos yang selama ini sudah memberi suport.

8. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

” Yakin adalah kunci jawaban dari segala permasalahan. Dengan bermodal yakin merupakan obat mujarab penumbuh semangat hidup ”



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rekayasa Material Pyrophyllite Sebagai Cementitious Pada Beton”**.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Fauzan, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ir. Erwin Rommel, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini sampai selesai.
5. Ir. Lukito Prasetyo, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini sampai selesai.

6. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Sipil dan Staf Tata Usaha di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

7. Seluruh teman-teman yang telah membantu

Demi kesempurnaan skripsi ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 31 Oktober 2018



Diah Ayu Purwaningsih



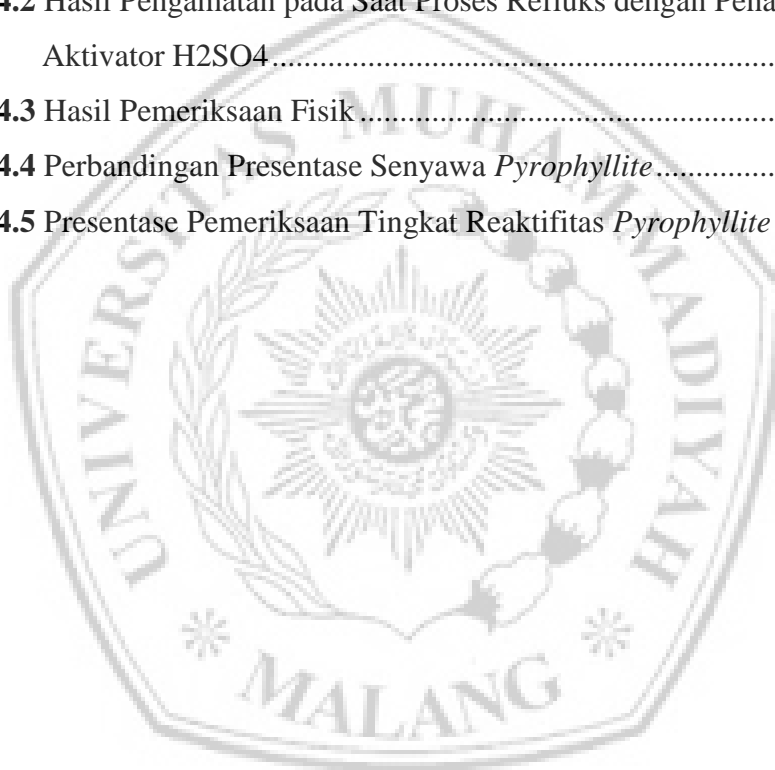
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Semen	7
2.2.1 Susunan Senyawa Kimia Pada Semen	8
2.2.2 Sifat Fisika Pada Semen.....	10
2.3 Material <i>Pyrophyllite</i>	11
2.4 Sintesis (Pencampuran Bahan)	13
2.4.1 Konsep Sintesis	13
2.4.2 Metode Sintesis Untuk Material Anorganik.....	14
2.4.3 Sintesis Bahan Anorganik	17
2.5 Struktur Kristalin dan <i>Amorf</i>	19
2.5.1 Struktur Kristalin.....	19
2.5.2 Struktur <i>Amorf</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	22

3.1.1 Variabel Penelitian	22
3.2 Bahandan Lokasi Penelitian	22
3.3 Tahapan Penelitian.....	24
3.4 Pra Penelitian	25
3.5 Alat dan Prosedur Penelitian	26
3.5.1 Proses Refluks	26
3.5.2 Pemeriksaan Sifat Fisik Material	28
3.5.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis (SNI-15-2531-1991)	28
3.5.2.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 1970-2008)	30
3.5.2.3 Pemeriksaan Kehalusan (SNI 15-2530-1991).....	33
3.5.2.4 Pemeriksaan Konsistensi (SNI 03-6826-2002).....	35
3.5.3 Pemeriksaan Sifat Reaktifitas Bahan	37
3.5.3.1 Pemeriksaan Uji Reaktifitas XRD	37
3.5.3.2 Pemeriksaan Uji SEM	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Proses Rekayasa <i>Pyrophyllite</i> (Refluks).....	39
4.1.1 Penambahan Aktivator NaOH (Bersifat Basa).....	39
4.1.2 Penambahan Aktivator H ₂ SO ₄ (Bersifat Asam)	42
4.2 Karakteristik Fisik <i>Pyrophyllite</i>	47
4.3 Komposisi Senyawa <i>Pyrophyllite</i>	49
4.4 Reaktivitas Senyawa Silika.....	53
4.5 Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	55
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Susunan unsur semen biasa	8
Tabel 2.3 Komposisi Senyawa Kimia Material <i>Pyrophyllite</i>	12
Tabel 3.1 Kandungan Senyawa Kimia Material <i>Pyrophyllite</i>	26
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan pada Saat Proses Refluks dengan Penambahan Aktivator NaOH	39
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan pada Saat Proses Refluks dengan Penambahan Aktivator H ₂ SO ₄	42
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Fisik	47
Tabel 4.4 Perbandingan Presentase Senyawa <i>Pyrophyllite</i>	51
Tabel 4.5 Presentase Pemeriksaan Tingkat Reaktifitas <i>Pyrophyllite</i>	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Polimer <i>Pyrophyllite</i>	11
Gambar 2.2	Rangkaian Alat refluks	15
Gambar 2.3	Struktur Kristalin	20
Gambar 2.4	<i>Struktur Amorf</i>	21
Gambar 3.1	Bongkahan Batu <i>Pyrophyllite</i>	23
Gambar 3.2	Peta Lokasi <i>Pyrophyllite</i>	23
Gambar 3.3	<i>Pyrophyllite</i> lolos ayakan 100	23
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3.5	Alat Refluks	27
Gambar 3.6	Alat Pemeriksaan Berat Jenis	29
Gambar 3.7	Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	31
Gambar 3.8	Alat Pemeriksaan Kehalusan	33
Gambar 3.9	Alat Pemeriksaan Konsistensi	35
Gambar 3.10	Alat Uji Reaktifitas XRD	37
Gambar 3.11	Alat Uji <i>Scanning Electron Microscope</i>	38
Gambar 4.1	Hasil Pengamatan dengan Penambahan Aktivator NaOH	42
Gambar 4.2	Hasil Pengamatan dengan Penambahan Aktivator H ₂ SO ₄	45
Gambar 4.3	Grafik <i>Pyrophyllite</i> Murni.....	50
Gambar 4.4	Grafik <i>Pyrophyllite</i> Rekayasa dengan Aktivator NaOH 2M....	50
Gambar 4.5	Grafik <i>Pyrophyllite</i> Rekayasa dengan Aktivator H ₂ SO ₄ 1M ..	50
Gambar 4.6	Grafik persentase senyawa <i>Pyrophyllite</i> Murni dengan <i>Pyrophyllite</i> Rekayasa	51
Gambar 4.7	Grafik Senyawa SiO ₂ pada <i>Pyrophyllite</i>	53
Gambar 4.8	Perbandingan Persentase Senyawa SiO ₂ <i>Pyrophyllite</i> dan Persentase Pemeriksaan Tingkat Reaktifitas <i>Pyrophyllite</i>	54
Gambar 4.9	Uji SEM semen.....	55
Gambar 4.10	Uji SEM <i>Pyrophyllite</i> Murni	56
Gambar 4.11	Uji SEM <i>Pyrophyllite</i> dengan Aktivator NaOH 2M.....	57
Gambar 4.12	Uji SEM <i>Pyrophyllite</i> dengan Aktivator H ₂ SO ₄ 1M	58

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini Kurnia Dwi dan Tjahjani Siti, 2012, Karakterisasi Piropilit Teraktivasi Asam Sulfat dan Penetapan Titik Jenuh Adsorpsi Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida, *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 1, No. 2, September.
- Anggraini, 2008, Pengaruh Penambahan Phyropilit Terhadap Kuat Tekan Beton, *Jurnal Rekayasa Sipil*, Volume 2 No.3
- Ansori, S. 2016, The Improvement of Properties Fly-Ash as Cementitious for green concrete, *International Journal of Science and Research (IJSR)*, Volume 5 Issue 8, August 2016.
- Ginting, 2015, Pengaruh Perlakuan Filler Pirofilit terhadap Daya Serap Air SAPC dan Pengujian Aplikasinya, *Pusat Sains dan Teknologi Akselerator*, Yogyakarta, 9-10 Juni.
- Lauw and Besari, 2001, Performance of calcined Pyrophyllite in lightweight expanded clay concrete, 26th Conference on *Our World in Concrete & Structures*, 27-28 August.
- Mutrofin, Setyaningsih, dan Susilo, 2006, Karakterisasi Mineral Piropilit dari Sumbermanjing Malang Selatan, *Natural* Vol. 10, No. 1, Januari, hal. 1-7.
- Putra Pradibta, A. 2014, Perbaikan Sifat Fisik dan Reaktifitas Fly Ash sebagai Cementitious pada Beton, *Media Teknik Sipil*, Volume 12 No.2, Agustus, hal. 111-118.

Rahman, 2006, Pengaruh Kehalusan Serbuk Pasir Silika Terhadap Kekuatan Tekan Mortar, *Info Teknik*, Volume 7 No.2, Desember 2006 (56-66).

